

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
28 juillet 2005 (28.07.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2005/069668 A2**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : **H04Q 7/38**

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP2004/012738

(22) Date de dépôt international :  
10 novembre 2004 (10.11.2004)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
0315084 19 décembre 2003 (19.12.2003) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **NOR-  
TEL NETWORKS LIMITED** [CA/CA]; 2351 Boulevard  
Alfred-Nobel, St. Laurent, Quebec H4S 2A9 (CA).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **BEN  
RACHED, Nidham** [TN/FR]; 6 Rue La Caille, F-75017  
Paris (FR). **LUCIDARME, Thierry** [FR/FR]; 1, allée  
Étienne Falconnet, F-78180 Montigny le Bretonneux (FR).  
**LINDEN, Gabriel** [FR/FR]; 4 SQ Corne de Fer, F-78450  
Villepreux (FR).

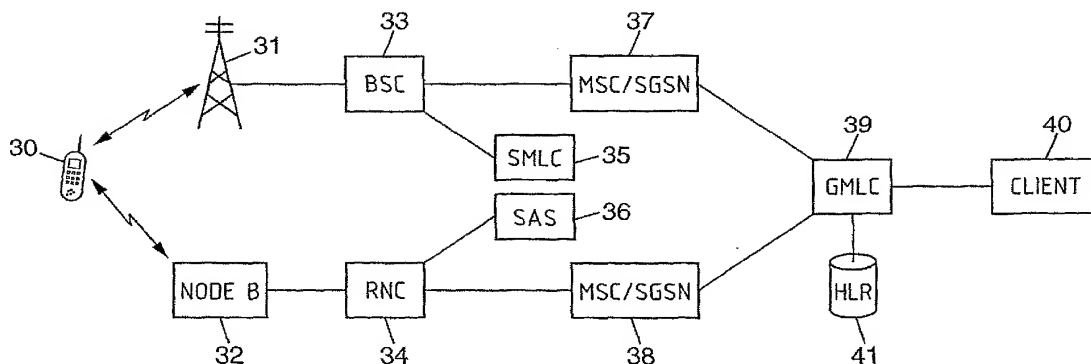
(74) Mandataire : **AMELINE, Jean-Paul**; Intellectual Prop-  
erty Law Group, Parc d'Activité de Magny-Châteaufort,  
MS CT34, Châteaufort, F-78928 Yvelines Cedex 9 (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,  
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: POSITION-FINDING METHOD IN A RADIOCOMMUNICATION SYSTEM, POSITION-FINDING SYSTEM AND  
DEVICE FOR CARRYING OUT SAID METHOD

(54) Titre : PROCÉDE DE LOCALISATION DANS UN SYSTEME DE RADIOCOMMUNICATION, SYSTEME ET DISPOSI-  
TIF DE LOCALISATION POUR LA MISE EN OEUVRE DU PROCÉDE



(57) Abstract: A position-finding method in a radiocommunication system comprising at least one first and one second sub-system and means (34, 35, 36, 39) for finding the position of a mobile terminal (30), wherein the mobile system can communicate and carry out measures relating to position-finding on each of the first and second sub-systems, and the position finding means for locating the mobile terminal are embodied in such a way that they can take into account certain measures carried out by the mobile terminal. The inventive method comprises the following steps when the mobile terminal is connected to the first sub-system: measures relating to position finding on the second sub-system are carried out in the mobile terminal; the measures thus carried out are transmitted to the first sub-system; and carrying out the measures in order to find the position of the mobile terminal by taking into account certain measures, at least those transmitted to the first sub-system.

(57) Abrégé : Procédé de localisation dans un système de radiocommunication comprenant au moins un premier et un second sous-systèmes et des moyens (34, 35, 36, 39) pour localiser un terminal mobile (30), le terminal mobile étant apte à communiquer et à effectuer des mesures relatives à la localisation sur chacun des premier et second sous-systèmes, les moyens pour localiser le terminal mobile

[Suite sur la page suivante]



GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **États désignés** (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Déclarations en vertu de la règle 4.17 :**

- relative au droit du déposant de demander et d'obtenir un brevet (règle 4.17.ii)) pour les désignations suivantes AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,

PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, brevet ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

- relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii)) pour la désignation suivante US
- relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)) pour US seulement

**Publiée :**

- sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

**PROCEDE DE LOCALISATION DANS UN SYSTEME DE**  
**RADIOCOMMUNICATION, SYSTEME ET DISPOSITIF DE LOCALISATION**  
**POUR LA MISE EN ŒUVRE DU PROCEDE**

La présente invention concerne la localisation dans un système de radiocommunication hétérogène. Elle concerne plus particulièrement la localisation d'un terminal mobile dans un système de radiocommunication comprenant deux sous-systèmes distincts.

De nombreux services de localisation sont connus. Dans le cadre de ces services, on requiert généralement une information de localisation, depuis un client vers un serveur de localisation, pour un terminal mobile donné. L'information de localisation, qui est une estimation du positionnement du terminal mobile, est déterminée par le serveur de localisation, sur la base de mesures effectuées par des stations de base ou, dans le cas qui nous intéresse plus par la suite, par le terminal mobile suite à la requête de localisation. Cette information est enfin retournée au client à l'origine de la requête de localisation.

Des services de localisation sont par exemple prévus dans le système de radiocommunication de deuxième génération (2G) dit GSM ("Global System for Mobile communications") ou dans l'extension de ce système à la transmission de données par paquets, dite GPRS ("General Packet Radio Service"). Ces services sont notamment décrits dans la spécification technique TS 43.059, version 6.2.0, ("Functional stage 2 description of Location Services (LCS) in GERAN"), publiée en novembre 2003, par le 3GPP (3rd Generation Partnership Project).

La figure 1 schématise un système de radiocommunication 2G apte à mettre en œuvre un tel service de localisation. Ainsi, le système représenté comporte notamment deux stations de base ou BTS ("Base Transceiver Station") 11 et 12, reliées à un contrôleur de stations de base ou BSC ("Base Station Controller") 14, lui-même connecté à un réseau cœur ou CN ("Core Network") 16. Un terminal mobile 10 est par ailleurs en liaison radio avec la BTS 11.

Le système représenté comporte en outre un centre de localisation de

mobile ou SMLC ("Serving Mobile Location Center") 15, qui peut être intégré au sous-système radio ou bien être un équipement indépendant comme illustré sur la figure 1, où il est connecté au BSC 14 via une interface Lb. Le SMLC met en œuvre un service de localisation du terminal 10 sur requête d'un client 17  
5 qui peut être interne ou externe au système de radiocommunication auquel le terminal 10 est attaché. Le protocole utilisé entre le SMLC et le terminal mobile est le RRLP. Il sert notamment à commander au terminal de faire des mesures en vue de la localisation, puis à remonter ces mesures au SMLC pour traitement, par l'intermédiaire du sous-système radio. Ce protocole est défini  
10 dans la spécification technique TS 44.031, version 6.1.0, " Location Services (LCS); Mobile Station (MS) - Serving Mobile Location Centre (SMLC) ; Radio Resource LCS Protocol (RRLP)", publiée en septembre 2003, par le 3GPP.

Trois méthodes de localisation principales peuvent être mises en œuvre par le système de la figure 1. La première méthode de localisation est  
15 basée sur le paramètre de Timing Advance. La BTS 11 qui a un lien radio avec le terminal 10 mesure un décalage temporel entre la réception d'une trame de la part du terminal et un instant de référence, qui lui permet d'avoir une estimation du temps de propagation de la trame entre le terminal 10 et la BTS 11. Lorsqu'une mesure de Timing Advance est effectuée par la BTS 11 et  
20 transmise au SMLC 15, ce dernier peut alors réaliser une approximation grossière d'une distance entre le terminal 10 et la BTS 11, sur la base de cette mesure.

Une deuxième méthode de localisation, appelée E-OTD ("Enhanced Observed Time Difference"), est basée sur des mesures comparatives de  
25 temps d'arrivée de trames émises par des BTS distinctes. Ainsi, lorsque le terminal 10 reçoit une trame numérotée depuis chacune des BTS 11 et 12, il observe la différence en temps OTD entre les deux réceptions. Si les BTS 11 et 12 ne sont pas synchronisées, il convient en outre de compenser le décalage RTD ("Real Time Difference") entre les émissions de ces deux BTS.  
30 A cet effet, un équipement LMU ("Location Measurement Unit") 13 est prévu dans le système de radiocommunication. Le LMU peut être soit intégré dans une BTS du système, soit être un équipement indépendant dont la position est bien identifiée, comme illustré sur la figure 1. Ces différentes mesures sont

- 3 -

remontées au SMLC 15, qui peut alors estimer un positionnement du terminal mobile 10 en retranchant RTD à OTD.

Une troisième méthode de localisation, enfin, est basée sur le système de positionnement par satellites GPS ("Global Positioning System"). La position  
5 du terminal mobile 10 est alors estimée par le SMLC 15 selon le système GPS.

Des services de localisation sont également prévus dans le système de radiocommunication de troisième génération (3G) dit UMTS ("Universal Mobile Telecommunication System"). Ces services sont notamment décrits dans la spécification technique TS 25.305, version 5.7.0, ("User Equipment (UE)  
10 positioning in Universal Terrestrial Radio Access Network (UTRAN); Stage 2"), publiée en septembre 2003, par le 3GPP.

La figure 2 schématise un système de radiocommunication 3G apte à mettre en œuvre un tel service de localisation. Ainsi, le système représenté comporte notamment deux stations de base ou Nodes B 21 et 22, reliées à un  
15 contrôleur de réseau radio ou RNC ("Radio Network Controller") 24, lui-même connecté à un réseau cœur ou CN ("Core Network") 26. Un terminal mobile ou UE ("User Equipment") 20 est par ailleurs en liaison radio avec le Node B 21.

Le système représenté comporte en outre un centre de localisation (SMLC), qui peut être intégré au sous-système radio ou bien être un  
20 équipement indépendant. Le SMLC est alors appelé SAS ("Stand-Alone SMLC"). Un SAS 25 connecté au RNC 24 via une interface PCAP est ainsi représenté sur la figure 2. L'interface PCAP est décrite dans la spécification technique 25.453, version 6.2.0, "UTRAN Iupc interface Positioning Calculation ; Application Part (PCAP) signalling ", publiée en septembre 2003 par le 3GPP.

25 Dans ce système, c'est le RNC 24 qui est responsable de la mise en œuvre de la procédure de localisation, sur requête d'un client 27 qui peut être interne ou externe au système de radiocommunication auquel l'UE 20 est attaché. Le SAS 25 est alors utilisé comme simple serveur de calcul de localisation, lorsque le RNC 24 n'effectue pas le calcul lui-même. Le protocole  
30 utilisé pour les échanges entre le RNC 24, qui est alors un Serving RNC, et l'UE 20 est le protocole RRC, tel que défini dans la spécification technique TS 25.331, version 5.6.0, " Radio Resource Control (RRC) protocol specification",

publiée en septembre 2003 par le 3GPP. Ce protocole prévoit notamment des messages pour commander au terminal de faire des mesures en vue de la localisation, ainsi que pour la remontée de ces mesures au RNC.

5 Dans un tel système de troisième génération, plusieurs méthodes de localisation sont également disponibles. Par exemple, une première méthode de localisation est basée sur une identification de cellule ou Cell ID. L'UE est ainsi localisé par la connaissance de l'identité du Node B avec lequel il est en liaison, la position ou la zone de couverture du Node B étant connue. Si l'UE n'est en liaison avec aucune BTS, c'est-à-dire qu'il n'est pas en mode actif, le  
10 réseau peut alors le sonder par exemple par paging, pour qu'il soit rattaché à un Node B. Cette identification de cellule peut être complétée par d'autres mesures comme des mesures de RTT ("Round Trip Time") qui donnent une approximation du temps de propagation aller-retour entre l'UE et son Node B avec lequel il est en liaison.

15 Une seconde méthode de localisation est appelée OTDOA-IPDL (Observed Time Difference Of Arrival – Idle Period DownLink). Des mesures de différences d'instants de réception sont faites par l'UE 20 depuis plusieurs Nodes B (21 et 22 par exemple) et corrigées pour compenser l'absence de synchronisations des émissions depuis ces Nodes B par un équipement LMU  
20 23, comme dans la méthode E-OTD utilisée dans les systèmes 2G (de deuxième génération) ou 2,5G (extension de la deuxième génération à la transmission de données par paquets), décrit plus haut. Chaque Node B peut en outre introduire des périodes de silence (IPDL) de façon optionnelle, de manière à améliorer la qualité d'écoute de Nodes B voisins par l'UE, et pour  
25 éviter le phénomène d'éblouissement de l'UE par un Node B proche dont il reçoit un signal avec un fort niveau de champ. Les mesures OTDOA sont alors améliorées lorsque IPDL est utilisé, au détriment toutefois de la qualité des communications en cours qui peuvent ainsi être interrompues lors des périodes de silence de certains Nodes B.

30 Enfin, une troisième méthode de localisation s'appuie sur des mesures du type GPS réalisées par l'UE, comme dans le cas 2G décrit plus haut.

Un UE multimode ayant des capacités pour fonctionner selon plusieurs

5 systèmes, par exemple 2G ou 2,5G et 3G (troisième génération) peut effectuer des mesures sur commande du système de radiocommunication auquel il est rattaché à un instant donné. Si, à un instant donné, l'UE est en liaison avec une BTS 2G, il pourra effectuer des mesures de type 2G sur ordre d'un SMLC. Si, à un autre instant, l'UE est en liaison avec un Node B 3G, il pourra effectuer des mesures de type 3G sur ordre de son SRNC (Serving RNC).

Toutefois, une localisation basée sur des mesures effectuées par un tel UE selon son sous-système (2G-2,5G ou 3G) de rattachement n'est pas toujours optimale. Cela est particulièrement sensible dans un système de radiocommunication hétérogène comprenant un sous-système 2G (ou 2,5G) et un sous-système 3G, les deux sous-systèmes ayant des zones de service différentes. Par exemple, la couverture 2G est quasi uniforme, tandis que la couverture 3G est plus disparate. Un UE se situant dans la zone de couverture 3G remontera alors des mesures pour une localisation de type 3G, tandis qu'une localisation de type 2G aurait tiré profit de la plus grande densité d'équipements radio et aurait ainsi abouti à une localisation plus fine. En outre, dans le cas où le méthode de localisation 3G mise en œuvre utilise la fonctionnalité IPDL décrite plus haut, la mise en œuvre d'une méthode de localisation 2G aurait évité la présence de périodes de silence de la part du Node B reçu par l'UE avec le plus fort signal, et la dégradation de la liaison, voire la coupure momentanée de communication qui en résulte.

A l'inverse, la localisation d'un UE en liaison avec une BTS 2G, mais également proche d'un Node B 3G dont il reçoit un signal un peu plus faible, peut être moins précise que si elle avait été réalisée en 3G. En effet, la précision de la localisation, qui est une grandeur aléatoire, est inversement proportionnelle à  $\sqrt{B \cdot \tau}$ , où B représente la bande passante du système et  $\tau$  représente une durée d'observation. La bande passante 3G étant environ 15 fois supérieure à la bande passante 2G, la localisation en 3G est environ 4 fois plus précise que la localisation en 2G, pour un temps d'observation égal. A conditions radio quasi équivalentes dans les deux sous-systèmes, une localisation de type 3G est donc généralement préférable à une localisation de type 2G.

Cependant, comme cela a été indiqué plus haut, les méthodes de localisation offertes par chacun des deux sous-systèmes, basées sur des mesures faites par un UE bimode, sont actuellement cloisonnées, si bien que la localisation effectuée est parfois peu précise.

5           Un but de la présente invention est de pallier ces inconvénients, et d'améliorer la précision de la localisation des terminaux mobiles dans un système de radiocommunication hétérogène.

          Un autre but de l'invention est de tirer profit des méthodes de localisation prévues dans différents systèmes de radiocommunication, pour  
10       obtenir une localisation améliorée selon les méthodes disponibles.

          L'invention propose ainsi un procédé de localisation dans un système de radiocommunication comprenant au moins un premier et un second sous-systèmes et des moyens pour localiser un terminal mobile, le terminal mobile étant apte à communiquer et à effectuer des mesures relatives à la localisation  
15       sur chacun des premier et second sous-systèmes, les moyens pour localiser le terminal mobile étant agencés pour prendre en compte certaines au moins des mesures effectuées par le terminal mobile. Le procédé comprend les étapes suivantes lorsque le terminal mobile est en liaison avec le premier sous-système :

- 20           - effectuer, au terminal mobile, des mesures relatives à la localisation sur le second sous-système ;
- transmettre les mesures effectuées au premier sous-système ; et
- mettre en œuvre les moyens pour localiser le terminal mobile en prenant en compte certaines au moins desdites mesures transmises au premier  
25       sous-système.

          On obtient ainsi une localisation basée sur des mesures du second sous-système, et éventuellement en outre du premier sous-système. On améliore ainsi la fiabilité de la localisation.

          De façon avantageuse, les mesures sont effectuées au terminal mobile  
30       sur commande du premier sous-système avec lequel le terminal mobile est en liaison. Cette commande peut en outre être suscitée par une requête de



localisation émise à l'initiative d'un client interne ou externe au système de radiocommunication, qui peut être le terminal mobile lui-même le cas échéant.

Lorsque le terminal mobile n'est pas en liaison avec le premier sous-système initialement, c'est-à-dire qu'il est attaché à ce sous-système sans avoir  
5 une communication en cours avec lui et sans écouter un canal de signalisation émis par ce sous-système, un mécanisme de sondage est mis en œuvre en vue de créer une telle liaison.

A titre illustratif, lesdits premier et second sous-systèmes peuvent être des systèmes de radiocommunication de deuxième génération (2G ou 2,5G)  
10 pour l'un et de troisième génération (3G) pour l'autre.

Lorsque le premier sous-système est capable de traiter les mesures effectuées sur le second sous-système par le terminal mobile, il les prend avantageusement en compte dans son algorithme de localisation, au même titre que les mesures de localisation éventuellement effectuées sur le premier  
15 sous-système par le terminal mobile. Ce cas peut se présenter notamment lorsque les mesures effectuées sur le second sous-système sont compatibles avec une méthode de localisation utilisée par le premier sous-système.

En revanche, lorsque le premier sous-système n'est pas capable de traiter lui-même les mesures effectuées sur le second sous-système par le  
20 terminal mobile, il les transmet alors avantageusement au second sous-système pour qu'elles y soient traitées selon une méthode de localisation appropriée. De façon avantageuse, le résultat de ce traitement donne des informations de localisation qui sont renvoyées au premier sous-système, afin d'être prises en compte dans une localisation réalisée en outre en prenant en  
25 compte des mesures effectuées par le terminal mobile sur le premier sous-système.

L'invention propose en outre un système de localisation pour localiser un terminal mobile, le système de localisation étant agencé pour mettre en œuvre le procédé susmentionné.

30 L'invention propose également un dispositif de localisation pour localiser un terminal mobile, dans un premier sous-système d'un système de

radiocommunication comprenant en outre un second sous-système, le terminal mobile étant apte à communiquer et à effectuer des mesures relatives à la localisation sur l'un ou l'autre du premier et du second sous-systèmes. Le dispositif de localisation comprend, relativement à un terminal mobile en liaison  
5 avec le premier sous-système :

- des moyens pour commander au terminal mobile d'effectuer des mesures relatives à la localisation sur le second sous-système ;
- des moyens pour recevoir les mesures effectuées ; et
- des moyens pour localiser le terminal mobile.

10 D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description ci-après d'exemples de réalisation non limitatifs, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1, déjà commentée, est un schéma d'architecture d'un système de deuxième génération apte à mettre en œuvre un service de  
15 localisation de deuxième génération ;
- la figure 2, déjà commentée, est un schéma d'architecture d'un système de troisième génération apte à mettre en œuvre un service de localisation de troisième génération; et
- la figure 3 est un schéma d'architecture d'un système hétérogène dans  
20 lequel la présente invention peut être mise en œuvre.

La figure 3 représente un système hétérogène comprenant un sous-système 2G ou 2,5G et un sous-système 3G. Le sous-système 2G ou 2,5G inclut une BTS 31, reliée à un BSC 33, lui-même connecté à un commutateur de réseau cœur 37 qui peut être un MSC ("Mobile Switching Centre") si on est  
25 dans un contexte de communication en mode circuit, ou un SGSN ("Serving GPRS Support Node") si on se trouve dans un contexte de communication en mode paquets. Le sous-système 3G inclut un Node B 32, relié à un RNC 34, lui-même connecté à un commutateur de réseau cœur 38 qui peut être un MSC ou un SGSN.

30 Un UE 30 est par ailleurs capable de communiquer avec chacun des deux sous-systèmes. A cet effet, un lien radio peut être établi avec l'une ou l'autre de la BTS 31, dans le cas 2G, ou du Node B 32, dans le cas 3G.

Le système représenté sur la figure 3 comprend aussi des moyens de localisation. Parmi ces derniers, on trouve notamment un SMLC 35 relié au BSC 33 et un SAS 36 relié au RNC 34. Un GMLC ("Gateway Mobile Location Centre") 39 est par ailleurs relié aux deux sous-systèmes de radiocommunication par l'intermédiaire de leurs commutateurs respectifs 37 et 38. Ce GMLC 39 est une plateforme qui constitue le premier point d'accès pour un client externe 40 qui souhaite requérir la mise en œuvre d'un service de localisation dans l'un des sous-systèmes (on notera que la requête de localisation peut également être faite par un client interne au système de radiocommunication, qui peut d'ailleurs être le terminal mobile 10 lui-même). Il est en outre relié au HLR ("Home Location Register") qui contient notamment des informations de routage concernant l'UE 30. Lorsqu'un client 40 requiert une localisation de l'UE 30, le GMLC peut alors interroger le HLR 41 pour retrouver la zone de localisation dans laquelle l'UE 30 se trouve, si celui-ci n'est pas en cours de communication.

Dans un premier mode de réalisation, on considère que l'UE 30 a une liaison radio avec la BTS 31, c'est-à-dire que l'UE 30 est en mode 2G (ou 2,5G). Ceci peut se produire notamment lorsque le signal reçu à l'UE 30 depuis la BTS 31 est supérieur à celui reçu depuis le Node B 32. Par liaison entre l'UE 30 et la BTS 31, on entend que l'UE 30 est soit en cours de communication par l'intermédiaire de la BTS 31, la communication étant portée par un canal radio, soit dans un mode où il reçoit de la signalisation depuis la BTS 31 sans qu'une véritable communication soit en cours. Lorsque l'UE 30 n'a pas de liaison radio initialement, tout en étant attaché au sous-système 2G, il est alors sondé par ce dernier, de manière à ce qu'une liaison puisse être établie avec la BTS 31. Ce sondage peut par exemple consister à pager l'UE 30, après avoir déterminé la zone de localisation dans laquelle l'UE 30 se situe, comme indiqué plus haut.

Pour tirer profit notamment de la plus grande bande passante du système 3G par rapport au système 2G et donc d'une plus grande fiabilité de la localisation effectuée en 3G, une localisation requise par un client 40 pourra alors être faite à partir de mesures effectuées en 3G, éventuellement en complément de mesures effectuées en 2G.

Lorsque le client 40 requiert une localisation de l'UE 30, cette requête est reçue par le GMLC 39, puis transférée au SMLC 35, par exemple par l'intermédiaire du MSC/SGSN 37. Une requête RRLP est alors transmise du SMLC 35 à l'UE 30 pour que ce dernier effectue des mesures utiles pour la localisation. Elle parvient à l'UE 30, par l'intermédiaire des équipements radio 33 et 31. Cette requête indique à l'UE 30 que des mesures doivent être effectuées sur des Nodes B du sous-système 3G, éventuellement en complément de mesures sur les BTS du sous-système 2G, comme la BTS 31. En réponse à cette requête, l'UE 30 retourne au SMLC 35 des mesures effectuées sur le sous-système 3G, par exemple à partir de signaux reçus du Node B 32. Les mesures effectuées sont de type 3G et correspondent à une des méthodes de localisation 3G présentées en introduction. Il peut par exemple s'agir de mesures de type OTDOA. Si la requête RRLP transmise à l'UE 30 précise une méthode de localisation spécifique, les mesures effectuées par l'UE 30 seront de préférence conformes à la méthode spécifiée.

Une fois les mesures 3G effectuées par l'UE 30 transmises au SMLC 35 en réponse à la requête RRLP, celui-ci les traite comme le ferait un SAS s'il en a les capacités. A cet effet, le SMLC 35 supporte la mise en œuvre d'une méthode de localisation correspondant aux mesures 3G effectuées. Ceci peut être notamment le cas, lorsqu'on utilise un centre de localisation partagé pour les sous-systèmes 2G et 3G, réunissant les fonctions des SMLC 35 et SAS 36, et donc capable de localiser un UE à partir de mesures 2G, 3G ou mixtes 2G+3G.

Si le SMLC 35 n'est pas capable de traiter lui-même les mesures de type 3G, il les retransmet avantageusement au SAS 36 du sous-système 3G. Cette transmission peut être faite de manière directe si une interface de communication est disponible entre le SMLC 35 et le SAS 36 (par exemple une interface de type Lp telle qu'elle existe actuellement entre deux SMLC et qu'elle est décrite dans la spécification technique TS 48.031, version 5.0.0, "Technical Specification Group GSM EDGE Radio Access Network ; Location Services (LCS) ; Serving Mobile Location Centre – Serving Mobile Location Centre (SMLC-SMLC) ; SMLCPP specification ", publiée en juillet 2002 par le 3GPP), ou bien par l'intermédiaire du GMLC 39 qui est relié au SMLC 35 et au SAS 36.

Le SAS 36 dispose alors de mesures de type 3G qu'il peut utiliser pour mettre en œuvre une méthode de localisation de type 3G tel que présentée en introduction. Il joue ainsi son rôle de serveur de calcul pour la localisation de l'UE 30. Le résultat de cette localisation est alors avantageusement retourné au SMLC 35 qui a sous-traité le calcul de localisation basé sur les mesures 3G, afin que celui-ci le fournisse au client 40 à l'origine de la requête de localisation, par l'intermédiaire du GMLC 39. En alternative, le SAS 36 peut retourner le résultat de son calcul de localisation directement au client 40.

Lorsque la requête RRLP requiert de la part de l'UE 30 à la fois des mesures de type 2G sur le sous-système 2G et des mesures de type 3G sur le sous-système 3G, ces mesures sont avantageusement traitées par le SMLC 35 ou le SAS 36, si l'un de ces deux équipements est capable de traiter de telles mesures mixtes. Ce cas peut notamment se présenter lorsqu'on utilise un centre de localisation unifié pour les deux sous-systèmes 2G et 3G, et lorsque les mesures 2G et 3G peuvent être prises en compte par une même méthode de localisation mise en œuvre par ce centre de localisation unifié.

En alternative, les mesures de type 3G sont transmises au SAS 36, tandis que les mesures de type 2G sont traitées au SMLC 35. Les mesures 3G transmises au SAS 36 peuvent faire l'objet d'un premier calcul de localisation. Il est alors avantageux de transmettre le résultat de ce calcul au SMLC 35, de manière à ce que celui-ci le complète éventuellement à partir des mesures réalisées sur le sous-système 2G. On dispose ainsi de deux résultats de localisation, obtenus selon des méthodes éventuellement différentes. Ces résultats peuvent alors être combinés (par exemple par une moyenne des résultats, pondérée par la fiabilité de chacune des méthodes de localisation employées) pour fournir une information de localisation améliorée au client 40.

On se place désormais dans l'autre cas de figure, où l'UE 30 a une liaison radio avec le Node B 32. Ceci peut se produire notamment lorsque le signal reçu à l'UE 30 depuis le Node B 32 est supérieur à celui reçu depuis la BTS 31. Une communication est alors en cours sur l'infrastructure 3G, ou bien l'UE 30 reçoit de la signalisation en provenance du sous-système 3G. Comme dans le cas précédemment décrit, si une telle liaison n'existe pas, on sonde

alors l'UE 30 pour en établir une, par exemple par paging, afin de pouvoir commander à l'UE 30 de réaliser des mesures de localisation.

Pour tirer profit par exemple de la plus grande densité de stations de base du sous-système 2G par rapport à celle du sous-système 3G, une localisation requise par un client 40 pourra alors être faite selon une méthode de localisation 2G, à partir de mesures de type 2G éventuellement complétées par des mesures de type 3G.

La requête du client 40 est ainsi transmise au GMLC 39 qui la renvoie au RNC 34. Ce dernier transmet alors à l'UE 30 un message RRC, par l'intermédiaire du Node B 32, lui commandant de faire des mesures susceptibles d'être utilisées selon une méthode de localisation de type 2G, éventuellement en plus de mesures de type 3G. Les mesures de type 2G effectuées par l'UE 30 peuvent être d'un type spécifié dans la requête RRC, par exemple des mesures OTD.

Une fois les mesures requises réalisées par l'UE 30, celui-ci les renvoie au RNC 34. Ce dernier peut alors transférer les mesures au SAS 36 via une interface PCAP, afin que le SAS mette en œuvre une méthode de localisation prenant en compte les mesures 2G effectuées. Lorsqu'on dispose en outre au RNC 34 de mesures de type 3G effectuées et remontées par l'UE 30, celles-ci sont avantageusement prises en compte dans le calcul de localisation réalisé par le SAS 36, en complément des mesures de type 2G.

De façon similaire au cas précédent, on peut s'appuyer sur le SMLC 35 pour déterminer une localisation sur la base des mesures effectuées sur le sous-système 2G, si le SAS 36 n'est pas apte à faire ce calcul lui-même, par exemple parce que les méthodes de localisation mises en œuvre par le SAS 36 ne prennent pas comme paramètres d'entrée des mesures 2G du type de celles remontées par l'UE 30. La localisation est alors faite par le SMLC 35 selon une méthode de localisation 2G correspondant au type de mesures réalisées. Elle peut par ailleurs être complétée par une localisation basée sur des mesures effectuées sur le sous-système 3G, dont la détermination est avantageusement confiée au SAS 36 par le RNC 34.

La localisation finale, qui peut être celle qui a été déterminée sur l'un

- 13 -

ou l'autre des sous-systèmes 2G ou 3G, ou bien selon une combinaison des résultats obtenus pour chacun de ces sous-systèmes est alors fournie au GMLC 39 pour qu'il la communique au client requérant 40.

- 5 Bien que la présente invention ait été plus précisément décrite sur l'exemple d'un système de radiocommunication hétérogène comprenant un sous-système 2G ou 2,5G et un sous-système 3G, on comprendra qu'elle peut également être mise en œuvre dans tout système de radiocommunication hétérogène comprenant au moins deux sous-systèmes donnant lieu à des calculs de localisation de fiabilité différente.

## **REVENDICATIONS**

1. Procédé de localisation dans un système de radiocommunication comprenant au moins un premier et un second sous-systèmes et des moyens (34, 35, 36, 39) pour localiser un terminal mobile (30), le terminal mobile étant  
5 apte à communiquer et à effectuer des mesures relatives à la localisation sur chacun des premier et second sous-systèmes, les moyens pour localiser le terminal mobile étant agencés pour prendre en compte certaines au moins des mesures effectuées par le terminal mobile, le procédé comprenant les étapes suivantes lorsque le terminal mobile est en liaison avec le premier sous-  
10 système :
  - effectuer, au terminal mobile, des mesures relatives à la localisation sur le second sous-système ;
  - transmettre les mesures effectuées au premier sous-système ; et
  - mettre en œuvre les moyens pour localiser le terminal mobile en prenant  
15 en compte certaines au moins desdites mesures transmises au premier sous-système.
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel les mesures relatives à la localisation sont effectuées sur le second sous-système, au terminal mobile, sur commande du premier sous-système.
- 20 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel les mesures relatives à la localisation sont effectuées, au terminal mobile, sur le second sous-système, sur requête d'un client (40).
4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, comprenant une étape préalable de sondage du terminal mobile, lorsque le terminal mobile n'est pas  
25 en liaison avec le premier sous-système.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel des mesures relatives à la localisation sont en outre effectuées, au terminal mobile, sur le premier sous-système, lesdites mesures étant



transmises au premier sous-système et dans lequel la mise en œuvre des moyens pour localiser le terminal mobile prennent en compte en outre certaines au moins desdites mesures effectuées sur le premier sous-système.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chacun des premier et second sous-systèmes comprend des moyens pour localiser un terminal mobile à partir de mesures relatives à la localisation effectuées par le terminal mobile sur le sous-système correspondant, et dans lequel on transmet en outre au second sous-système, depuis le premier sous-système, les mesures effectuées par le terminal sur le second sous-système, et dans lequel la mise en œuvre des moyens pour localiser le terminal mobile en prenant en compte certaines au moins des mesures transmises comprend la mise en œuvre des moyens du second sous-système pour localiser le terminal mobile en prenant en compte certaines au moins des mesures effectuées par le terminal mobile sur le second sous-système.

7. Procédé selon la revendications 6, dans lequel des mesures relatives à la localisation sont en outre effectuées, au terminal mobile, sur le premier sous-système, lesdites mesures étant transmises au premier sous-système, dans lequel le résultat fourni par les moyens du second sous-système pour localiser le terminal mobile est transmis aux moyens du premier sous-système pour localiser le terminal mobile, lesdits moyens du premier sous-système prenant en compte certaines au moins des mesures effectuées sur le premier sous-système et le résultat fourni par les moyens du second sous-système.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel lesdits premier et second sous-systèmes sont des systèmes de radiocommunication de deuxième génération pour l'un et de troisième génération pour l'autre.

9. Système de localisation (34, 35, 36) pour localiser un terminal mobile (30), le système de localisation étant agencé pour mettre en œuvre le procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes.

10. Dispositif de localisation (34, 35, 36) pour localiser un terminal mobile (30), dans un premier sous-système d'un système de radiocommunication comprenant en outre un second sous-système, le terminal mobile étant apte à communiquer et à effectuer des mesures relatives à la localisation sur l'un ou l'autre du premier et du second sous-systèmes, le  
5 dispositif de localisation comprenant, relativement à un terminal mobile en liaison avec le premier sous-système :

- des moyens pour commander au terminal mobile d'effectuer des mesures relatives à la localisation sur le second sous-système ;
- 10 - des moyens pour recevoir les mesures effectuées ; et
- des moyens pour localiser le terminal mobile.

11. Dispositif de localisation selon la revendication 10, comprenant en outre des moyens pour commander au terminal mobile d'effectuer des mesures relatives à la localisation sur le premier sous-système, des moyens pour  
15 recevoir les mesures effectuées par le terminal mobile sur le premier sous-système, et dans lequel les moyens pour localiser le terminal mobile (30) prennent en compte certaines au moins des mesures effectuées par le terminal mobile sur le premier sous-système.

12. Dispositif de localisation selon la revendication 10 ou 11, dans lequel  
20 les moyens pour localiser le terminal mobile (30) prennent en compte certaines au moins des mesures effectuées par le terminal mobile sur le second sous-système et reçues par les moyens pour recevoir lesdites mesures effectuées.

13. Dispositif de localisation selon la revendication 10 ou 11, comprenant des moyens pour transmettre au second sous-système les  
25 mesures effectuées par le terminal mobile (30) sur le second sous-système et reçues par les moyens pour recevoir lesdites mesures effectuées.

14. Dispositif de localisation selon la revendication 13, comprenant des moyens pour recevoir des informations de localisation depuis le second sous-système, et dans lequel les moyens pour localiser le terminal mobile (30)  
30 prennent en compte certaines au moins desdites informations de localisation reçues depuis le second sous-système.

- 17 -

15. Dispositif de localisation selon l'une quelconque des revendications 10 à 14, dans lequel les moyens pour commander au terminal mobile d'effectuer des mesures relatives à la localisation sont mis en œuvre sur requête d'un client (40).

- 5 16. Dispositif de localisation selon l'une quelconque des revendications 10 à 15, dans lequel lesdits premier et second sous-systèmes sont des systèmes de radiocommunication de deuxième génération pour l'un et de troisième génération pour l'autre.

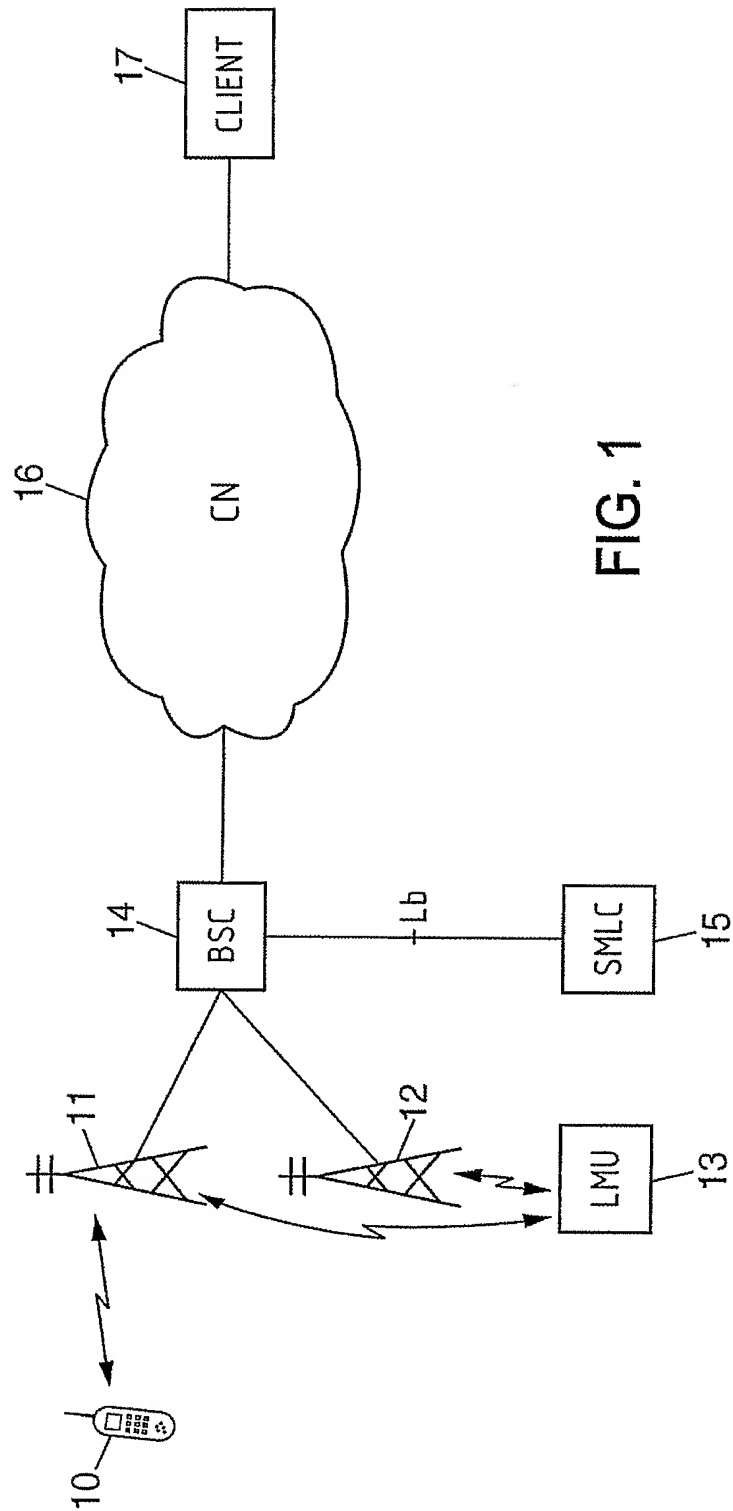
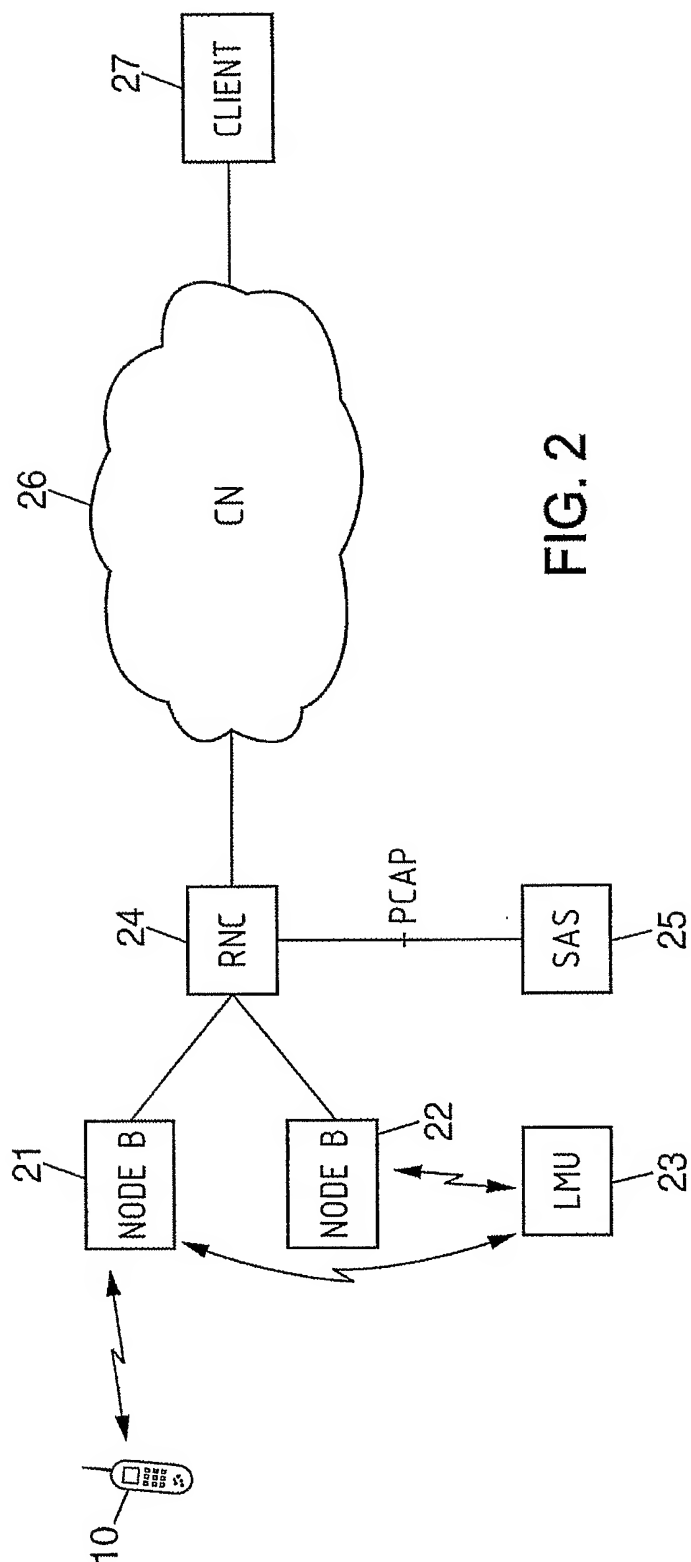


FIG. 1

2/3



3/3

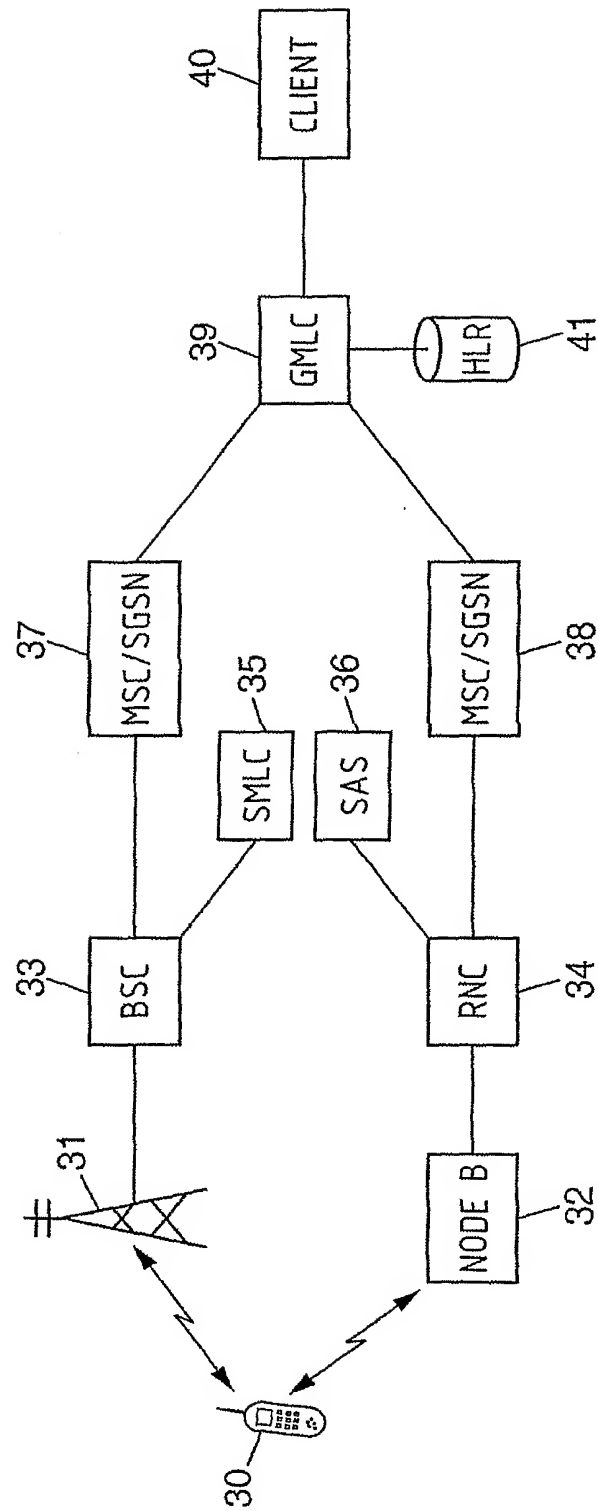


FIG. 3